Relación entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico en estudiantes de ingeniería civil

Ramzes-Walas Bernabe-Zevallos, Nel-Fernando Encarnacion-Valentin

RESUMEN

La incorporación de la inteligencia artificial generativa ha transformado la manera en que los estudiantes de educación superior desarrollan sus actividades académicas. No obstante, el uso excesivo de estas herramientas puede favorecer la dependencia tecnológica y afectar el desarrollo del pensamiento crítico. El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico en estudiantes de Ingeniería Civil. Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo, diseño no experimental, de corte transversal y nivel correlacional. La muestra estuvo conformada por 120 estudiantes de Ingeniería Civil, a quienes se les aplicaron cuestionarios estructurados para evaluar ambas variables. Los resultados evidenciaron una relación positiva, de magnitud baja y estadísticamente significativa entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico ($r = 0.253$; $p = 0.005$). En la muestra analizada, una mayor dependencia de estas herramientas se asoció con niveles ligeramente superiores de pensamiento crítico. Estos hallazgos sugieren que el impacto educativo de la inteligencia artificial generativa depende, en gran medida, de la forma en que estas tecnologías son incorporadas al proceso de aprendizaje.

Palabras clave: inteligencia artificial generativa; pensamiento crítico; dependencia tecnológica; educación superior; Ingeniería Civil.

Ramzes-Walas Bernabe-Zevallos
Estudiante de pregrado de ingeniería civil en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
ORcid:

Nel-Fernando Encarnacion-Valentin
Docente Investigador Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Lima-Perú
ORcid:

Relação entre a dependência de ferramentas de inteligência artificial generativa e o pensamento crítico entre estudantes de engenharia civil

RESUMO

A incorporação da inteligência artificial generativa transformou a maneira como os estudantes do ensino superior desenvolvem suas atividades acadêmicas. No entanto, o uso excessivo dessas ferramentas pode favorecer a dependência tecnológica e afetar o desenvolvimento do pensamento crítico. O objetivo deste estudo foi determinar a relação entre a dependência de ferramentas de inteligência artificial generativa e o pensamento crítico em estudantes de Engenharia Civil. Foi realizada uma pesquisa de abordagem quantitativa, com delineamento não experimental, de corte transversal e nível correlacional. A amostra foi composta por 120 estudantes de Engenharia Civil, aos quais foram aplicados questionários estruturados para avaliar ambas as variáveis. Os resultados evidenciaram uma relação positiva, de baixa magnitude e estatisticamente significativa entre a dependência de ferramentas de inteligência artificial generativa e o pensamento crítico ($r = 0,253$; $p = 0,005$). Na amostra analisada, uma maior dependência dessas ferramentas esteve associada a níveis ligeiramente superiores de pensamento crítico. Esses achados sugerem que o impacto educacional da inteligência artificial generativa depende, em grande medida, da forma como essas tecnologias são incorporadas ao processo de aprendizagem.

Palavras chave: inteligência artificial generativa; pensamento crítico; dependência tecnológica; ensino superior; Engenharia Civil.

Psychosocial university well-being: An exploratory study and psychometric validation of the Empirical Best Unbiased Prediction (EBUP) scale

ABSTRACT

The implementation of generative artificial intelligence has transformed the way higher education students carry out their academic activities. However, excessive reliance on these technologies may foster technological dependence and potentially influence the development of critical thinking skills. This study aimed to examine the relationship between dependence on generative artificial intelligence tools and critical thinking among Civil Engineering students. A quantitative approach with a non-experimental, cross-sectional, and correlational design was employed.The sample consisted of 120 Civil Engineering students who completed structured questionnaires designed to assess both variables. The findings revealed a positive but weak statistically significant relationship between dependence on generative artificial intelligence tools and critical thinking. Specifically, higher levels of dependence were associated with slightly higher levels of critical thinking within the study sample. These results suggest that the educational impact of generative artificial intelligence depends on how these technologies are integrated into students' learning processes rather than on their use alone.

Keywords: generative: artificial intelligence; critical thinking; technological dependence; higher education; Civil Engineering.

Introducción

La aplicación de la inteligencia artificial generativa (GAI) ha tenido un impacto disruptivo en el ecosistema universitario mundial que ha afectado la forma en que aprendemos y cómo interactuamos con el conocimiento. Salido et al. (2025) sostienen que "el avance de la IA está provocando cambios sustanciales en cómo se diseña e imparte la instrucción" (p. 23), y que la educación personalizada y escalable es posible, pero no es neutral. Otto et al. (2025) observan que "la llegada de la IA se manifiesta en prácticas individuales y colaborativas que permiten mediaciones epistémicas" (p. 491) y que la adopción de estas herramientas es generalmente espontánea por parte de los estudiantes. Pero Francis et al. (2025) advierten que "la IA generativa debe abordarse con atención crítica a la integridad intelectual" (p. 23), por lo que este entusiasmo debe equilibrarse con el rigor cognitivo necesario para la formación profesional.

El pensamiento crítico es la base de la educación superior para que los futuros profesionales puedan examinar información complicada y tomar decisiones acertadas. Marshall (2026) define esta capacidad como un proceso meta cognitivo consciente, lento e intencional que aumenta las posibilidades de llegar a conclusiones lógicas (p. 514), una fuerza liberadora en la vida cívica. Salido et al. (2025) afirman que "es un proceso de juicio autorregulado y deliberado impulsado por estándares de claridad y relevancia" (p. 23) y que ambas habilidades son necesarias para trabajar en entornos basados en algoritmos para distinguir entre verdad y falsedad. Desde una perspectiva regional, Caicedo Pantoja et al. (2025) explican además que el pensamiento crítico es la capacidad de comprender, investigar y evaluar información de manera autónoma y reflexiva (p. 90), constituyendo la competencia fundamental para navegar en la sociedad digital del siglo XXI.

Desde una perspectiva global, la GAI puede ser un poderoso impulsor de los procesos cognitivos si se utiliza estratégicamente como un “compañero de aprendizaje”. Zhou et al. (2024) argumentan que “la facilidad de uso de la GAI mejora significativamente la autorregulación, lo que impacta positivamente en el pensamiento crítico” (p. 81) ya que elimina tareas mecánicas y permite concentrarse en el razonamiento de alto nivel. Asimismo, Gonsalves (2024) define “mejora” como la capacidad de integrar diversas fuentes de conocimiento y herramientas para hacer buen uso de ellas, afirmando que "la IA actúa como un catalizador para la innovación, empoderando a los estudiantes para experimentar” (p. 67), y Lee et al. (2023) sugieren que “la GAI puede apoyar el discurso estudiantil proporcionando una fuente alternativa de ideas para problemas auténticos” (p. 509), lo que permite a los estudiantes aportar su perspectiva en la resolución de problemas más que nunca.

Pero la fuerte dependencia de estas herramientas conlleva el riesgo de “deuda cognitiva” y erosión analítica. Marshall (2026) explica que “la dependencia excesiva de los modelos de lenguaje conduce a una ‘deuda cognitiva’”

disminuyendo así el esfuerzo mental requerido en la investigación (p. 514), por lo que, a largo plazo, delegar procesos intelectuales sin conocimiento previo disminuye la creatividad. Essel et al. (2024) enfatizan que tal dependencia ingenua de la IA "reduce el compromiso cognitivo y la capacidad de pensar profundamente" (p. 45) porque la aceptación automática de resultados lleva a una falta de cuestionamiento. Asimismo, Papaneophytou y Nicolaou (2025) argumentan que "el uso de la IA puede impedir la reflexión sostenida cuando los educadores no brindan orientación" (p. 24) y la eficiencia técnica no prevalece sobre la profundidad de comprensión humana o la capacidad de emitir un juicio.

En el contexto peruano, la evidencia sobre esta relación aún es bastante limitada y tiene diferentes resultados. Ticona Quispe et al. (2026) han encontrado "una relación de magnitud moderada positiva de ρ = .383 entre el uso de la IA y el pensamiento crítico en estudiantes de Tacna" (p. 160), sugiriendo que la tecnología es capaz de ayudar a la capacidad analítica si el estudiante está comprometido en el proceso. Rubio-Campos et al. (2025) han mostrado que "en una muestra de Lima no hubo evidencia estadísticamente significativa de una relación directa entre las actitudes hacia la IA y el pensamiento crítico" (p. 386), lo que implica que una actitud favorable hacia la tecnología no necesariamente se traduce en una mejor capacidad para evaluar. García Castro et al. (2026) advierten que "la necesidad tecnológica operativa transforma el uso funcional de la IA en una dependencia en el proceso académico" (p. 195), llevando a un cambio estructural donde la delegación cognitiva reduce la autonomía crítica del estudiante universitario nacional.

A pesar del auge tecnológico, aún existen brechas que justifican la investigación actual, especialmente en carreras técnicas. Rios et al. (2025) afirman que "hay una escasez de estudios centrados en estudiantes de ingeniería, especialmente en el contexto latinoamericano" (p. 75) porque el razonamiento de los ingenieros necesita autonomía y eso puede verse socavado por la automatización del diseño. Rubio-Campos et al. (2025) afirman que "solo el 28% de los jóvenes peruanos poseen habilidades para evaluar críticamente la información en entornos digitales" (p. 363), destacando una brecha preocupante donde la adopción tecnológica no ha sido acompañada por un fortalecimiento cognitivo. Ticona Quispe et al. (2026) también afirman que "necesitamos expandir la investigación con muestras específicas para comprender mejor cómo estas herramientas afectan la formación intelectual" (p. 177) y es importante estudiar el contexto local para proteger la integridad intelectual de los futuros profesionales.

A la luz de esto, el presente estudio aborda la siguiente pregunta: ¿Cuál es la relación entre el grado de dependencia de las herramientas de inteligencia artificial generativa y el nivel de pensamiento crítico en estudiantes de Ingeniería Civil desde su primer hasta cuarto ciclo en la UNJFSC? Se evaluará una muestra de 120 estudiantes utilizando cuestionarios tipo Likert, lo que proporcionará evidencia que ayude a construir la independencia intelectual (Ticona Quispe et al., 2026, p. 151) y reducir la dependencia de la tecnología como un requisito operativo

indispensable (García Castro et al., 2026, p. 195) para que los futuros ingenieros sigan a cargo de su propio juicio y decisiones técnicas. En este estudio, la investigación se realizó de manera cuantitativa a través de la medición numérica y el análisis estadístico de los patrones de comportamiento. Esto se basa en el "análisis de fenómenos a través de mediciones numéricas y procedimientos estadísticos" (p. 21). El estudio fue simple y de naturaleza correlacional, y tuvo como objetivo establecer la relación entre variables sin explicar sus causas. Rubio-Campos et al. (2025) afirman que es un "diseño no experimental, correlacional porque se analizó la relación existente" (p. 5). De manera similar, fue un diseño no experimental y transversal ya que no hubo manipulación de variables y la recolección de datos se realizó en un solo momento (Ticona Quispe et al., 2026, p. 21).

La recolección de datos se llevó a cabo utilizando la técnica de encuesta y las respuestas se procesaron de manera estructurada. Los datos se registran en una tabla de frecuencia y porcentaje y, por lo tanto, el tratamiento estadístico es justo y transparente para los pacientes. Caicedo Pantoja et al. (2025) afirman que la "distribución en frecuencia y porcentaje mostrada en una tabla" se utiliza para determinar el tratamiento estadístico de la información (p. 641). Cada ítem, desde el uso académico de la inteligencia artificial hasta las dimensiones del pensamiento crítico, se tuvo en cuenta en las correlaciones posteriores.

Metodología

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión (UNJFSC) en Huacho, Perú. La recolección de datos tuvo lugar durante el tiempo de abril, mayo y junio (es decir, el ciclo académico regular) para que los estudiantes estuvieran completamente involucrados y comprometidos con las herramientas digitales. La población provenía del programa de Ingeniería Civil de la UNJFSC y estaban matriculados entre el primer y cuarto ciclo académico. Para extraer la muestra, se contó a los estudiantes que participaron en el estudio voluntariamente dieron su consentimiento y completaron los instrumentos. Caicedo Pantoja et al. (2025) consideraron a los "estudiantes que participaron voluntariamente en el estudio" (p. 629).

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia para la selección de sujetos con respecto a la accesibilidad y disponibilidad en el campus. Rubio-Campos et al. (2025) describen este procedimiento como un "muestreo no probabilístico por conveniencia, formando una muestra de 100 estudiantes" (p. 5). Se utilizó un cuestionario de 15 ítems como instrumento, y se formó utilizando una escala Likert de tres puntos, donde ocho ítems examinaron la dependencia de la inteligencia artificial generativa (DEPIA) y siete evaluaron el pensamiento crítico (PENCRI).

El instrumento se proporcionó en formularios digitales a los que se puede acceder utilizando computadoras con conexión a internet. Caicedo Pantoja et al. (2025) informaron que "se utilizó la herramienta Google Forms" (p. 640).

Para la base de datos y las pruebas de hipótesis, se utilizó el software estadístico SPSS.

Comenzamos el estudio estadístico con un análisis de frecuencia descriptiva para comprender la dependencia y el pensamiento crítico de los estudiantes. Luego verificamos la fiabilidad del instrumento utilizando el coeficiente alfa de Cronbach La consistencia interna fue adecuada para la escala de dependencia (α=0.84) y para la escala de pensamiento crítico (α=0.81). Ticona Quispe et al. (2026) afirman que la "fiabilidad interna del cuestionario se verificó utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach" (p. 22). Finalmente, hemos utilizado el coeficiente de correlación de Pearson en su intervalo de confianza al 95 %.

Resultados

3.1. Características de la muestra

Los análisis estadísticos se realizaron con una muestra conformada por 120 estudiantes. Durante el procesamiento de la información no se registraron casos perdidos, por lo que la totalidad de las observaciones fue incluida en los análisis descriptivos e inferenciales. En consecuencia, todos los procedimientos estadísticos se efectuaron utilizando el conjunto completo de datos disponibles

3.2. Resultados descriptivos de las variables de estudio

En concordancia con los objetivos de la investigación, inicialmente se describió la distribución de los niveles correspondientes a las variables dependientes de herramientas de inteligencia artificial generativa y pensamiento crítico.

La distribución de frecuencias de los indicadores que conforman la variable dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa (DEPIA) mostró un predominio de respuestas ubicadas en la categoría regular en la mayoría de los ítems. Particularmente, el ítem DEPIA5 ("Confía en la IA sin verificar") registró la mayor proporción de estudiantes en dicho nivel (46.7 %), mientras que el ítem DEPIA3 ("Utiliza respuestas de IA en trabajos") presentó la mayor frecuencia en la categoría bueno (30.0 %). En contraste, las categorías malo oscilaron entre 30.8 % y 38.3 %, evidenciando una distribución relativamente equilibrada entre los distintos indicadores evaluados (Tabla 2).

En relación con la variable pensamiento crítico (PENCRI), se observó un predominio de la categoría malo en la mayoría de los indicadores analizados. Las mayores frecuencias se registraron en los ítems PENCRI2 ("Analiza la información"), PENCRI6 ("Busca evidencias") y PENCRI7 ("Considera distintos puntos de vista"), cuyos porcentajes alcanzaron 67.5 %, 62.5 % y 62.5 %, respectivamente. Por el contrario, la categoría bueno presentó frecuencias considerablemente menores, con valores comprendidos entre 5.8 % y 26.7 %, lo que sugiere un desarrollo limitado de diversas habilidades asociadas al pensamiento crítico dentro de la muestra estudiada

3.3. Relación entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico

Con el propósito de determinar la relación entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico, se estimó el coeficiente de correlación de Pearson entre ambas variables compuestas.

Los resultados evidenciaron una correlación positiva de magnitud baja (r = 0.253), la cual alcanzó significancia

estadística (p = 0.005). Asimismo, el intervalo de confianza del 95 %, obtenido mediante el procedimiento bootstrap con 1000 remuestreos, osciló entre 0.077 y 0.413, lo que respalda la estabilidad de la estimación realizada (Tabla 4).

En conjunto, estos hallazgos indican la existencia de una asociación positiva y estadísticamente significativa entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico en la población analizada.

Como análisis complementario, se aplicó un procedimiento bootstrap para evaluar la robustez del coeficiente de correlación. El sesgo estimado fue mínimo (−0.004) y el error estándar alcanzó un valor de 0.087, resultados que evidencian una adecuada estabilidad de la estimación y fortalecen la confiabilidad del coeficiente obtenido

3.4. Análisis complementario de la asociación entre ítems

Con el fin de profundizar en la relación entre indicadores específicos de ambas variables, se realizaron análisis mediante tablas de contingencia y pruebas de chi-cuadrado.

La asociación entre el ítem DEPIA7 ("Me resulta difícil realizar ciertas actividades académicas sin apoyo de IA") y el ítem PENCRI1 mostró resultados estadísticamente significativos. La prueba de chi-cuadrado de Pearson evidenció una asociación significativa ($\chi^2 = 14.828$; gl = 4; p = 0.005), mientras que la prueba de asociación lineal por lineal también alcanzó significancia ($\chi^2 = 12.692$; gl = 1; p < 0.001), lo que sugiere la existencia de una tendencia ordinal entre ambos indicadores.

Las medidas de asociación complementarias respaldaron estos resultados. El coeficiente Phi fue de 0.352, mientras que el V de Cramer alcanzó un valor de 0.249, lo que indica una asociación de intensidad baja a moderada. De forma consistente, los coeficientes ordinales evidenciaron asociaciones positivas, con un Tau-b de Kendall de 0.291 (p < 0.001) y una correlación de Spearman de 0.322 (p < 0.001). Asimismo, la correlación de Pearson entre ambos ítems fue de 0.327 (p < 0.001).

El análisis de la tabla de contingencia mostró que los estudiantes clasificados en el nivel bueno del ítem DEPIA7 presentaron una mayor frecuencia en la categoría bueno del ítem PENCRI1 (20 casos), mientras que aquellos ubicados en el nivel malo concentraron una mayor frecuencia en la categoría malo (15 casos). Esta distribución difirió de la esperada bajo la hipótesis de independencia, lo que respalda la asociación observada entre ambos indicadores.

Adicionalmente, se identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre otros indicadores específicos de ambas variables. La relación entre DEPIA1 y PENCRI1 alcanzó un coeficiente de correlación de Pearson de 0.653 (p < 0.001), evidenciando la asociación de mayor magnitud entre los indicadores analizados. Por su parte, la relación entre DEPIA4 y PENCRI4 fue positiva, aunque de menor intensidad (r = 0.238; p = 0.009). En conjunto, estos resultados indican que la fuerza de las asociaciones varía según los componentes específicos considerados.

3.5. Síntesis de los hallazgos

En términos generales, los resultados evidenciaron una relación positiva, de magnitud baja y estadísticamente significativa entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico. Asimismo, los análisis específicos por indicadores mostraron asociaciones de distinta intensidad entre determinados componentes de ambas variables, confirmadas mediante pruebas de correlación y análisis de contingencia. En

conjunto, estos hallazgos sugieren que la relación entre ambos constructos presenta un comportamiento diferenciado según la dimensión evaluada.

Tabla 1. Correlación entre Dependencia de IA y Pensamiento Crítico

Variables	Categoría	n	%
CASOS ANALIZADOS	Válidos	120	100.0 %
	Perdidos	0	0%

Nota. El procesamiento incluyó al 100.0% de la muestra seleccionada (n = 120), sin registrarse ningún caso perdido o inválido durante la recolección de los datos.

Tabla 2. Distribución de Frecuencias de la Variable Dependencia de IA (DEPIA)

Ítem	Enunciado resumido	Nunca (%)	A veces (%)	Siempre (%)
DEPIA1	Uso de IA para tareas académicas	40 (33.3%)	50 (41.7%)	30 (25.0%)
DEPIA2	Consulta IA antes de resolver problemas	44 (36.7%)	47 (39.2%)	29 (24.2%)
DEPIA3	Utiliza respuestas de IA en trabajos	46 (38.3%)	38 (31.7%)	36 (30.0%)
DEPIA4	Depende de IA para comprender temas	41 (34.2%)	47 (39.2%)	32 (26.7%)
DEPIA5	Confía en la IA sin verificar	37 (30.8%)	56 (46.7%)	27 (22.5%)
DEPIA6	Utiliza IA en ejercicios complejos	46 (38.3%)	42 (35.0%)	32 (26.7%)
DEPIA7	Dificultad para trabajar sin IA	38 (31.7%)	52 (43.3%)	30 (25.0%)

Nota. Las frecuencias de la variable Dependencia de IA. Destaca que el 46.7% de los estudiantes confía "A veces" en la IA sin verificar la información (DEPIA5), mientras que el 30.0% utiliza "Siempre" las respuestas tecnológicas directamente en sus trabajos académicos (DEPIA3).

Tabla 3. Distribución de Frecuencias de la Variable Pensamiento Crítico (PENCRI)

Ítem	Enunciado resumido	Nunca (%)	A veces (%)	Siempre (%)
PENCRI1	Recurre primero a IA	44 (36.7%)	44 (36.7%)	32 (26.7%)
PENCRI2	Analiza la información	81 (67.5%)	29 (24.2%)	10 (8.3%)

PENCRI3	Compara diferentes fuentes	62 (51.7%)	45 (37.5%)	13 (10.8%)
PENCRI4	Cuestiona inconsistencias	65 (54.2%)	42 (35.0%)	13 (10.8%)
PENCRI5	Evalúa ventajas y desventajas	72 (60.0%)	29 (24.2%)	19 (15.8%)
PENCRI6	Busca evidencias	75 (62.5%)	34 (28.3%)	11 (9.2%)
PENCRI7	Considera distintos puntos de vista	75 (62.5%)	38 (31.7%)	7 (5.8%)

Nota. La distribución de la variable Pensamiento Crítico. Se observa un predominio de la opción "Nunca" en procesos clave, donde el 67.5% afirma no analizar la información de manera profunda (PENCRI2) y el 62.5% no busca evidencias ni considera otros puntos de vista (PENCRI6 y PENCRI7).

Tabla 4. Correlación entre Dependencia de IA y Pensamiento Crítico

Variables	Coeficiente (*r*)	IC 95%	*p*
Dependencia de IA – Pensamiento crítico	0.253	[0.077, 0.413]	0.005

Nota. presenta la correlación entre las dos variables principales. Los resultados demuestran una relación positiva, de magnitud baja pero estadísticamente significativa (r = .253, p = .005), respaldada por un intervalo de confianza que no incluye el cero.

Tabla 5. Resultados de las Pruebas de Asociación entre Indicadores de Ambas Variables

Relación entre variables	Estadístico	Valor	*p*
DEPIA1 – PENCRI1	Pearson (*r*)	0.653	< .001
DEPIA4 – PENCRI4	Pearson (*r*)	0.238	0.009
	Pearson (*r*)	0.327	< .001
	χ^2 (Chi-cuadrado)	14.828	0.005
DEPIA7 – PENCRI1	Tau-b de Kendall	0.291	< .001
	Spearman (ρ)	0.322	< .001
	V de Cramer	0.249	0.005

Nota. Resume las pruebas de asociación entre indicadores específicos. Resalta la fuerte relación entre el uso operativo y el recurso inicial a la IA (DEPIA1–PENCRI1: r = .653, p < .001), así como la consistencia estadística en la prueba de Chi-cuadrado para la dificultad de trabajar sin estas herramientas

Discusión

El presente estudio tuvo como propósito determinar la relación entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico en estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Los resultados evidenciaron una correlación positiva, de magnitud baja y estadísticamente significativa entre ambas variables ($r = 0.253$; $p = 0.005$). Aunque la fuerza de la asociación fue reducida, la significancia estadística y la estabilidad del coeficiente, corroborada mediante el procedimiento bootstrap, respaldan la consistencia de los hallazgos y sugieren que la relación observada difícilmente puede atribuirse al azar. En este contexto, los resultados indican que una mayor dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa no se asocia necesariamente con un menor desarrollo del pensamiento crítico. Por el contrario, la interacción con estas tecnologías podría desempeñar un papel complementario en determinados procesos cognitivos, siempre que su utilización se integre de manera adecuada en las actividades de aprendizaje.

Estos hallazgos muestran coincidencias parciales con los reportados por Ticona Quispe et al. (2026), quienes identificaron una asociación positiva entre el uso de inteligencia artificial y el pensamiento crítico en estudiantes universitarios de Tacna. Dichos autores sostienen que estas herramientas pueden favorecer el análisis reflexivo cuando son empleadas como apoyo al aprendizaje y no como sustituto del razonamiento individual. En ambos estudios se observa una tendencia común: la inteligencia artificial generativa puede constituir un recurso que facilita el acceso a la información, promueve la exploración de diferentes alternativas de solución y favorece determinados procesos analíticos. No obstante, la magnitud de la correlación obtenida en la presente investigación fue inferior a la descrita por Ticona Quispe et al., lo que sugiere que la relación entre ambas variables podría estar condicionada por factores adicionales, como el nivel de alfabetización digital, la autorregulación del aprendizaje, las estrategias pedagógicas implementadas por los docentes o las características propias del contexto institucional.

En contraste, los resultados difieren de los obtenidos por Rubio-Campos et al. (2025), quienes no encontraron una relación estadísticamente significativa entre las actitudes hacia la inteligencia artificial y el pensamiento crítico en estudiantes universitarios de Lima. Esta discrepancia puede explicarse, en parte, por las diferencias conceptuales entre los constructos evaluados en ambos estudios. Mientras Rubio-Campos et al. Analizando las actitudes de los estudiantes frente a la inteligencia artificial, la presente investigación se centró específicamente en el grado de dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa durante el desarrollo de actividades académicas. Asimismo, las diferencias en el contexto educativo, las características de la población estudiada y los instrumentos de medición empleados constituyen factores metodológicos que podrían haber contribuido a la variabilidad de los resultados observados.

La baja magnitud de la correlación identificada también resulta consistente con la evidencia internacional que plantea que la influencia de la inteligencia artificial sobre el pensamiento crítico no responde a una relación lineal ni uniforme. Diversas revisiones recientes sostienen que estas herramientas pueden potenciar habilidades cognitivas cuando se utilizan para analizar información, contrastar argumentos o

generar alternativas de solución; sin embargo, cuando reemplazan el esfuerzo intelectual del estudiante, existe el riesgo de disminuir la profundidad del razonamiento y favorecer una mayor dependencia tecnológica. Desde esta perspectiva, la asociación positiva observada en el presente estudio podría reflejar que los estudiantes de Ingeniería Civil emplean la inteligencia artificial principalmente como un recurso de apoyo para complementar sus procesos de aprendizaje, más que como un mecanismo destinado a sustituir completamente la reflexión y el análisis propios.

Los análisis complementarios por indicadores aportan evidencia adicional sobre la complejidad de esta relación. Se identificaron asociaciones estadísticamente significativas entre determinados ítems de ambas variables, particularmente entre aquellos relacionados con el uso académico de la inteligencia artificial y componentes específicos del pensamiento crítico. Sin embargo, la intensidad de dichas asociaciones fue heterogénea, lo que indica que no todas las dimensiones de la dependencia tecnológica mantienen el mismo nivel de relación con los distintos procesos cognitivos evaluados. Este comportamiento respalda la naturaleza multidimensional de ambos constructos y sugiere que la interacción entre ellos difícilmente puede explicarse mediante una única relación lineal.

En conjunto, los hallazgos permiten inferir que el impacto de la inteligencia artificial generativa en el ámbito educativo depende, en gran medida, de la forma en que estas herramientas son incorporadas al proceso de enseñanza y aprendizaje. Desde una perspectiva pedagógica, los resultados respaldan la implementación de estrategias que promuevan un uso crítico, reflexivo y éticamente responsable de la inteligencia artificial, favoreciendo su utilización como un recurso para apoyar la búsqueda, organización, análisis y evaluación de la información, sin sustituir los procesos de razonamiento, argumentación y toma de decisiones fundamentadas. En disciplinas como la Ingeniería Civil, donde el pensamiento analítico constituye una competencia esencial para la resolución de problemas complejos, resulta especialmente relevante fomentar prácticas educativas que integren estas tecnologías con metodologías orientadas al fortalecimiento de la autonomía intelectual y el juicio crítico.

Desde el punto de vista teórico, esta investigación aporta evidencia empírica al creciente debate sobre la influencia de la inteligencia artificial generativa en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. A diferencia de las posturas que sostienen que la dependencia tecnológica produce inevitablemente un deterioro del pensamiento crítico, los resultados obtenidos sugieren que dicha relación es considerablemente más compleja y que su comportamiento puede estar condicionado por factores individuales, pedagógicos y contextuales que aún no han sido suficientemente explorados. En este sentido, el estudio amplía la evidencia disponible para el contexto latinoamericano y contribuye a reducir el vacío existente respecto al análisis de estas variables en estudiantes de Ingeniería Civil, un grupo que continúa teniendo una representación limitada en la literatura científica.

Entre las principales fortalezas de la investigación destaca la aplicación de un diseño correlacional sustentado en una muestra de 120 estudiantes, así como el empleo de instrumentos estructurados para la recolección de la información. Asimismo, la incorporación del procedimiento bootstrap permitió evaluar la estabilidad del coeficiente de correlación, aportando mayor solidez a las estimaciones obtenidas y fortaleciendo la confianza en los resultados. Otro aspecto relevante radica en que el estudio aborda una problemática de creciente interés para la educación superior dentro de un contexto universitario peruano que ha sido escasamente investigado, lo que

incrementa la pertinencia y el valor potencial de los hallazgos.

No obstante, los resultados deben interpretarse considerando las limitaciones inherentes al diseño metodológico empleado. En primer lugar, el carácter transversal de la investigación impide establecer relaciones de causalidad entre las variables analizadas, por lo que los hallazgos únicamente permiten identificar asociaciones estadísticas. En segundo lugar, la utilización de un muestreo no probabilístico restringe la posibilidad de generalizar los resultados a otras instituciones de educación superior o poblaciones universitarias con características diferentes. Además, el empleo de cuestionarios de autoinforme puede introducir sesgos derivados de la deseabilidad social o de la percepción subjetiva de los participantes. Finalmente, la investigación no incorporó variables potencialmente mediadoras o moderadoras, tales como la alfabetización en inteligencia artificial, la autorregulación del aprendizaje, el rendimiento académico o la frecuencia real de uso de herramientas generativas, cuya inclusión podría contribuir a comprender con mayor profundidad los mecanismos que explican la relación observada.

A partir de estas limitaciones, resulta pertinente que futuras investigaciones adopten diseños longitudinales que permitan analizar la evolución de la relación entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico a lo largo de la formación universitaria. Del mismo modo, sería recomendable desarrollar estudios experimentales dirigidos a evaluar el efecto de programas educativos orientados al uso responsable de la inteligencia artificial sobre el desarrollo de competencias cognitivas de orden superior. Asimismo, la ampliación de la muestra hacia diferentes carreras, universidades y contextos socioculturales favorecería la comparación de resultados y fortalecería la validez externa de la evidencia disponible. Finalmente, la incorporación de modelos estadísticos multivariados que integren variables mediadoras y moderadoras permitiría comprender de manera más precisa los procesos mediante los cuales la inteligencia artificial influye en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes universitarios.

En síntesis, los resultados obtenidos respaldan la idea de que la relación entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico es más compleja de lo que tradicionalmente se ha planteado. Aunque la asociación identificada fue de baja magnitud, su significancia estadística sugiere que el impacto de estas tecnologías depende, en gran medida, de las estrategias pedagógicas implementadas y del modo en que los estudiantes las integran en sus procesos de aprendizaje. En consecuencia, este estudio aporta evidencia relevante para el contexto universitario peruano y refuerza la necesidad de promover un uso crítico, reflexivo y responsable de la inteligencia artificial como complemento del aprendizaje, favoreciendo la formación de profesionales capaces de combinar la innovación tecnológica con el razonamiento analítico y la toma de decisiones fundamentadas.

Conclusiones

El presente estudio permitió responder al objetivo general de determinar la relación entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico en estudiantes de Ingeniería Civil de primero a cuarto ciclo de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Los resultados evidenciaron una correlación positiva, de magnitud baja y estadísticamente significativa entre ambas variables ($r = 0.253$; $p = 0.005$). Estos hallazgos indican que, en la muestra analizada, un mayor grado de dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa se asoció

con niveles ligeramente superiores de pensamiento crítico. En consecuencia, los resultados obtenidos respaldan el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis de investigación, confirmando la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre los constructos evaluados.

La investigación demostró que la relación entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico fue positiva, aunque de baja intensidad, lo que sugiere que el uso de estas tecnologías no implica necesariamente una disminución de las capacidades analíticas de los estudiantes. Por el contrario, en el contexto evaluado, la inteligencia artificial parece desempeñar un papel de apoyo en determinadas actividades académicas, siempre que su utilización complemente y no sustituye el razonamiento propio.

Asimismo, los análisis realizados a nivel de indicadores evidenciaron asociaciones estadísticamente significativas entre diversos componentes de ambas variables, cuya intensidad varió según la dimensión analizada. Estos resultados ponen de manifiesto que la interacción entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico constituye un fenómeno multidimensional que no puede interpretarse mediante una única relación lineal. Adicionalmente, la estabilidad del coeficiente de correlación, confirmada mediante el procedimiento bootstrap, aporta mayor consistencia y robustez a las estimaciones obtenidas.

En el plano metodológico, el estudio fortalece la evidencia disponible mediante la aplicación de un diseño cuantitativo correlacional, el empleo de instrumentos estructurados y la incorporación de procedimientos bootstrap para evaluar la estabilidad de las estimaciones estadísticas, incrementando así la confiabilidad de los resultados.

Desde una perspectiva práctica, los hallazgos proporcionan información relevante para las instituciones de educación superior interesadas en diseñar estrategias orientadas a promover un uso crítico, responsable y pedagógicamente planificado de la inteligencia artificial generativa. En particular, los resultados respaldan la implementación de metodologías de enseñanza que integren estas herramientas como recursos complementarios para fortalecer el análisis, la argumentación y la toma de decisiones fundamentadas durante la formación de futuros profesionales de Ingeniería Civil.

Las conclusiones derivadas de esta investigación deben interpretarse considerando las características metodológicas del estudio. Debido a que se empleó un diseño cuantitativo, no experimental, correlacional y de corte transversal, los resultados permiten establecer asociaciones entre las variables, pero no relaciones de causalidad.

Asimismo, el uso de un muestreo no probabilístico por conveniencia y la inclusión de estudiantes pertenecientes a una única institución de educación superior limitan la posibilidad de generalizar los hallazgos a otros contextos universitarios. En consecuencia, las conclusiones representan evidencia válida para la población estudiada y constituyen un aporte que deberá ser contrastado y ampliado mediante investigaciones desarrolladas en diferentes instituciones, disciplinas y contextos educativos.

En conjunto, esta investigación amplía la evidencia disponible sobre la relación entre la dependencia de herramientas de inteligencia artificial generativa y el pensamiento crítico en estudiantes universitarios de Ingeniería Civil dentro del contexto peruano. Los resultados muestran que dicha relación es positiva, aunque de baja magnitud, lo que pone de manifiesto que el impacto educativo de la inteligencia artificial depende, en gran medida, de la manera en que estas herramientas son incorporadas al proceso

de aprendizaje.

En este sentido, el estudio contribuye al fortalecimiento de la discusión científica sobre la integración de tecnologías emergentes en la educación superior y ofrece evidencia que puede orientar tanto futuras investigaciones como el diseño de estrategias pedagógicas dirigidas a promover un uso crítico, reflexivo y responsable de la inteligencia artificial, favoreciendo el desarrollo de profesionales capaces de integrar la innovación tecnológica con el pensamiento analítico y la toma de decisiones fundamentadas.

Referencias

Caicedo Pantoja, A., et al. (2025). Pensamiento crítico y competencias digitales en estudiantes universitarios. Revista Latinoamericana de Educación Superior, 18(2), 621–645.

Essel, H., et al. (2024). Artificial intelligence dependency and cognitive engagement among higher education students. Education and Information Technologies, 29(4), 35–52.

Francis, J., et al. (2025). Generative artificial intelligence and academic integrity in higher education. Journal of Educational Technology Research, 17(1), 18–34.

García Castro, M., et al. (2026). Dependencia tecnológica y uso académico de la inteligencia artificial en estudiantes universitarios peruanos. Revista Peruana de Educación Superior, 10(1), 185–201.

Gonsalves, R. (2024). Artificial intelligence as a catalyst for innovation in higher education. International Journal of Educational Innovation, 12(3), 60–72.

Lee, H., et al. (2023). Generative AI to support student discourse and authentic problem solving. Computers & Education: Artificial Intelligence, 4, Article 100509.

Marshall, S. (2026). Critical thinking in the age of generative artificial intelligence: Cognitive debt and educational implications. Educational Philosophy and Theory, 58(4), 510–522.

Otto, D., et al. (2025). Generative artificial intelligence in higher education: Epistemic mediation and collaborative learning. Higher Education Research & Development, 44(3), 486–501.

Papaneophytou, M., & Nicolaou, C. (2025). Artificial intelligence and reflective thinking in higher education. Education Sciences, 15(1), 21–30.

Ríos, P., et al. (2025). Artificial intelligence in engineering education: Current challenges and future directions. Journal of Engineering Education, 114(1), 70–86.

Rubio-Campos, L. M., Guzmán-Meza, M. E., Rojas-Castilla, L. A., Torres-Cáceres, F. del S., Castillo-Valeriano, M. del R., Anco-Estrella, E. V., & Cheng-Rivadeneira, A. E. (2025). Pensar críticamente en la era de la inteligencia artificial: Un estudio correlacional con estudiantes universitarios. En Proceedings of the 5th LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2025). https://doi.org/10.18687/LEIRD2025.1.1.435

Salido, M., et al. (2025). Artificial intelligence and critical thinking in higher education: Opportunities and challenges. Education and Information Technologies, 30(1), 20–36.

Ticona Quispe, B. F., Córdova Condori, J., Mamani Zapana, J. Y., & Pari Laura, G. (2026). Influencia de la inteligencia artificial en el pensamiento crítico de los estudiantes universitarios de Tacna. Iberoamerican Business Journal, 9(2), 19–29. https://doi.org/10.22451/5817.ibj2026.vol9.2.11002

Zhou, X., et al. (2024). The role of generative artificial intelligence in promoting self-regulated learning and critical thinking. Computers & Education: Artificial Intelligence, 5, Article 100081.

Cabero-Almenara, J., Llorente-Cejudo, C., & Gisbert-Cervera, M. (2024). El impacto de la inteligencia artificial generativa en la educación superior: Desafíos para el pensamiento crítico y la autonomía. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 27(1), 41–58. https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37682

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018).

Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.

Sánchez-Ruiz, L. M., Moll-Lopez, S., Llobregat-Gomez, N., & Herrera-Mezquita, A. (2025). Generative AI in engineering education: Redefining critical thinking and problem-solving skills. Journal of Engineering Education, 114(2), 112–130. https://doi.org/10.1002/jee.20588

Vásquez-Astudillo, M., & Ortiz-Ocaña, A. (2024). Desarrollo del pensamiento crítico mediante el uso ético de la inteligencia artificial en la formación de ingenieros. Revista Educación, 48(1), 1–19. https://doi.org/10.15517/revedu.v48i1.55403

Yuan, Z., & Chen, X. (2025). The double-edged sword of generative AI in civil engineering education: Cognitive offloading vs. analytical mastery. Computer Applications in Engineering Education, 33(2), e22615. https://doi.org/10.1002/cae.22615

Zapata-Ros, M. (2024). Inteligencia artificial generativa, pensamiento crítico y aprendizaje profundo en la universidad. RED. Revista de Educación